

COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 13 NOVEMBRE 1893,

PRÉSIDÉE PAR M. LOEWY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **PRÉSIDENT**, en annonçant à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne de M. *Chambrelet*, Membre de la Section d'Économie rurale, s'exprime comme il suit :

« Je remplis un pénible devoir, en informant l'Académie d'un événement aussi douloureux qu'imprévu. Notre illustre Confrère M. *Chambrelet* vient de mourir aujourd'hui à trois heures du matin, à l'âge de 81 ans, après une courte maladie contractée à la suite d'un refroidissement.

» La perte cruelle de ce modeste savant, de cet excellent vieillard, si actif encore, nous cause une profonde émotion et nous laisse les plus vifs regrets.

» M. *Chambrelet* a, jusqu'au dernier moment de son existence, consacré tous ses efforts à la Science qu'il cultivait avec un si éclatant succès.

Il n'a cessé de rendre à son pays, dans le domaine de l'Économie rurale, des services immenses.

» Je suis certain d'être l'interprète fidèle des sentiments de l'Académie, si je lève la séance en signe de deuil. »

La séance a été levée immédiatement après le dépouillement de la Correspondance.

M. EDM. PERRIER, en présentant à l'Académie le troisième Fascicule de son « Traité de Zoologie », s'exprime comme il suit :

« Ce Fascicule est entièrement consacré aux Arthropodes. Comme dans les parties précédentes de l'Ouvrage, l'auteur s'est appliqué à laisser exclusivement la parole aux faits, mais en les disposant, suivant la méthode des physiiciens, dans leur ordre de complication progressive, de manière qu'ils s'expliquent naturellement les uns par les autres, sans qu'il soit besoin de faire appel à de simples comparaisons ou à des conceptions purement métaphysiques pour les coordonner. Dans cette coordination, il a été tenu grand compte de l'ordre paléontologique d'apparition des animaux ; on a ainsi, autant que possible, évité d'expliquer l'organisation d'animaux anciens par celle d'autres beaucoup plus récents.

» Dans la partie morphologique, on a suivi pas à pas la complication graduelle du corps par l'addition et la différenciation successives de segments placés bout à bout. La constitution de l'appareil excréteur à l'aide de glandes en rapport avec les appendices, se répétant dans chaque segment, mais surtout développées et différenciées aux deux extrémités du corps, la constitution de l'appareil génital et notamment de celui des Insectes, à l'aide de parties appartenant également à tous les segments, ont pu être ainsi nettement mises en relief et donner un nouvel appui aux principes développés par l'auteur dans un précédent Ouvrage (¹).

» Les rapports réciproques des *formes embryonnaires* des Crustacés, improprement appelées *formes larvaires*, lorsqu'elles sont libres, ont pu être présentés d'une façon méthodique en prenant pour point de départ et pour terme initial de comparaison le cas où l'éclosion a lieu à la phase *nauplius* et où le corps se forme exclusivement par l'addition successive de

(¹) EDM. PERRIER, *Les Colonies animales et la formation des organismes*, 1881.

segments en avant du *telson*. Les formes embryonnaires libres actuellement connues dérivent de ces formes embryonnaires *normales* ou *primitives* de la manière suivante :

» 1° L'éclosion a lieu à une période plus ou moins avancée du développement ;

» 2° Au lieu de formation habituel des segments en avant du telson, il s'en ajoute un deuxième en arrière du céphalothorax et quelquefois un troisième entre la tête primitive et le thorax proprement dit ;

» 3° Les segments abdominaux se constituent plus vite ou même plus tôt que les segments thoraciques ;

» 4° Les segments thoraciques prennent l'avance sur les segments abdominaux.

» Des modifications secondaires résultent de l'époque d'apparition des segments céphaliques, des transformations plus ou moins rapides que subissent les appendices, etc. Ces considérations s'appliquent aussi bien aux embryons qui se développent sans sortir des enveloppes de l'œuf qu'aux embryons libres et peuvent être étendues à toutes les classes d'Arthropodes.

» Dans la classe des Insectes, un groupement méthodique des faits actuellement dans la Science concernant le développement des Coléoptères vésicants a suffi pour montrer que les métamorphoses, au premier abord, si étranges du *Sitaris humeralis* n'étaient que le couronnement d'une série de phénomènes d'hibernation et d'adaptations larvaires, ne présentant pas de caractères suffisamment exceptionnels pour justifier la création du mot nouveau d'*hypermétamorphoses*, afin de les désigner.

» Au point de vue taxonomique, toutes les fois que cela a été possible sans enlever aux classes et aux ordres leur physionomie générale, l'auteur a limité sa nomenclature aux genres indigènes, mais il s'est efforcé de donner une caractéristique comparative de la plupart d'entre eux, de manière à fournir aux étudiants un manuel à peu près complet pour les déterminations génériques.

» La classification des Coléoptères a été remaniée de manière à la mettre en accord avec les principes adoptés dans le reste de l'Ouvrage. D'après la forme des mâchoires, ces animaux sont divisés en deux séries : l'une où domine l'adaptation au régime animal ; l'autre où domine l'adaptation au régime végétal. Dans la première série, les larves agiles dites *campodéiformes* dominent ; les tarses des adultes sont presque toujours pentamères, rarement hétéromères. Dans la seconde série, les larves

lourdes ou mélolonthoïdes se généralisent; les tarse des adultes peuvent être pentamères ou hétéromères, mais presque tous les tétramères viennent s'y rassembler.

» La tétramérie des tarse apparaît donc comme liée au régime herbivore; elle semble, dans une certaine mesure, la conséquence de l'élargissement des tarse, qui est un des moyens d'assurer l'adhérence des pattes des Coléoptères phytophages aux feuilles dont ils vivent. Dans chaque série, les familles ont été rangées suivant le degré de condensation croissante de leur abdomen, indiqué par le nombre des articles, qui descend peu à peu de 9 à 5, et par le degré de coalescence des ganglions nerveux si bien décrits par M. Blanchard. Il est à remarquer que les formes où la condensation de l'abdomen est maximum ont en même temps des antennes, perfectionnées, à derniers articles raccourcis et renflés en massue; les antennes fournissent donc un moyen plus naturel qu'on ne le suppose d'habitude de diviser en deux groupes chacune de nos deux séries fondamentales. Dans la série phytophage, ces groupes se laissent eux-mêmes subdiviser, d'après le nombre des articles des tarse, en groupes secondaires dans lesquels les familles viennent assez naturellement prendre une place conforme à leurs affinités. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. G. CHASSY soumet au jugement de l'Académie le projet d'un système d'aubes articulées pour bateaux.

(Commissaires : MM. Boussinesq, Maurice Lévy, Marcel Deprez.)

M. JULHE adresse un complément à sa Note sur l'emploi de la colophane pour le durcissement des plâtres.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

M. ROLLET, nommé Correspondant pour la Section de Médecine et Chirurgie, adresse ses remerciements à l'Académie.

M. LEROY DE KÉRANIOU prie l'Académie de le comprendre parmi les candidats à la place vacante dans la Section de Géographie et Navigation.

(Renvoi à la Section de Géographie et Navigation.)

ASTRONOMIE. — *Sur l'étoile nouvelle de 1892, T Aurigæ = 1953 Chandler;*
par M. G. BIGOURDAN. Note communiquée par M. Tisserand.

« Cet astre remarquable, dont les coordonnées pour 1893,0 sont

$$R = 5^h 25^m, 7^s. \quad \text{Décl.} = + 30^\circ 2', 0,$$

et qui était bien visible à l'œil nu en février 1892, a diminué rapidement d'éclat et a disparu complètement au commencement d'avril 1892; perdu de vue pendant quelque temps, on l'a retrouvé de 9^e grandeur en août de la même année, et il a conservé à peu près ce même éclat jusqu'à aujourd'hui; en outre, il a été reconnu, après sa réapparition, pour une nébuleuse, et l'observation spectroscopique l'a montré animé d'un mouvement radial considérable.

» Cette variable, jusqu'ici unique en son genre, vient de présenter un changement d'éclat d'une grandeur entière, au moins, ainsi qu'il résulte des observations suivantes, que j'ai faites avec l'équatorial de la tour de l'Ouest (0^m, 305 d'ouverture libre et 5^m, 20 de distance focale), muni d'un oculaire donnant un grossissement de 159 fois; les heures sont données en temps sidéral de Paris.

» 1893. Oct. 10 à 23^h 47^m. L'éclat de la variable ν est noté comme supérieur à celui de l'étoile voisine b et de 1 $\frac{1}{2}$ grandeur.

» Oct. 12 à 1^h 30^m et oct. 21 à 1^h 10^m. On rapporte micrométriquement la variable à b et l'on n'a pas remarqué de variation relative dans l'éclat, mais on ne fait aucune comparaison spéciale au point de vue de la grandeur.

» Nov. 8. On est frappé par un changement d'éclat de la variable. Dans le champ, fortement éclairé par la lampe, la variable disparaît complètement quand on voit encore l'étoile b ; sur champ noir, la variable a moins l'aspect stellaire que l'étoile b . En outre, on fait les estimations suivantes de grandeur relative de la variable et de quelques étoiles voisines :

$$7^h 12^m \quad \nu \text{ 1-2 } b, \quad d 3 b, \quad e 2 b, \quad d 1 e.$$

» Nov. 11. Au contraire de ce qui avait eu lieu le 8 novembre, sur champ éclairé, la variable n'a pas encore disparu et l'étoile b est déjà complètement effacée. On obtient les estimations d'éclat suivantes :

$$\begin{array}{lllll} 1^h 58^m & \nu \text{ 7-8 } b, & d 4 b, & e 2-3 b, & d 3 e; \\ 2^h 8^m & \nu \text{ 10 } b & d 3 b, & e \text{ 1-2 } b, & d 4 e; \end{array}$$

» Nov. 12.

$$2^h 37^m \quad \nu \text{ 10 } b, \quad d 2-3 b, \quad e 1 b, \quad d 3 e.$$

» Dans ces comparaisons, l'oculaire était pointé sur les étoiles, mais la mise au point sur les nébuleuses ne diffère pas sensiblement de la mise au point sur les étoiles.

» On voit que, du milieu d'octobre au 8 novembre, l'éclat a diminué très notablement, pour se relever ensuite, mais le 12 nov. il n'avait pas encore atteint celui du 10 octobre.

» Par rapport à la variable ϵ , les étoiles b , d , e occupent les positions suivantes :

| | | | | |
|-----------|----------------------|-------------------|-----------------|--------------|
| b | $\Delta R = + 0.4^m$ | $\Delta Q = + 1'$ | Gr. approx. 9,5 | |
| d | $- 0.4$ | $+ 7$ | 9,3 | |
| e | $+ 0.6$ | $+ 10$ | 9,5 | 924 BD + 30° |

» En 1892, j'ai rapporté micrométriquement l'étoile variable à l'étoile voisine b , et j'ai répété cette année les mêmes mesures : voici l'ensemble des résultats ainsi obtenus :

| Dates. | Temps sidéral de Paris. | Angle de position. | Distance. | Remarques. |
|-------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------|--|
| 1892 Fév. 3..... | 7.25 ^m | 31,90 | 84,82 | } Images médiocres. |
| 3..... | 7.29 | 32,80 | 84,92 | |
| 5..... | 5. 1 | 32,60 | 85,07 | } Images d'abord assez calmes, puis un peu agitées. |
| 5..... | 5. 6 | 32,90 | 85,13 | |
| 5..... | 5.27 | 33,05 | 84,97 | } Images assez agitées; l'étoile b se voit difficilement. |
| 5..... | 5.32 | 32,35 | 84,95 | |
| | | 32,77 | 84,98 | |
| 1893 Oct. 12..... | 1.37 | 32,68 | 85,75 | } Mesures difficiles. |
| 12..... | 1.41 | 32,87 | 85,60 | |
| 21..... | 1.17 | 32,07 | 84,61 | } Images médiocres. Mesures très difficiles. |
| 21..... | 1.27 | 32,66 | 85,26 | |
| Nov. 3..... | 6.47 | 32,83 | » | |
| 8..... | 6.49 | 31,91 | » | |
| 8..... | 6.56 | 33,45 | 84,95 | |
| 8..... | 6.58 | 32,88 | 85,37 | |
| | | 32,79 | 85,26 | |

» Dans l'intervalle de un an et demi, il n'y a donc pas eu de changement de position relative. Chaque valeur de l'angle est la moyenne de deux pointés, et chaque valeur de la distance résulte d'une double distance.

» Les deux premières mesures du 5 février 1892 ont été faites avec le grossissement 332, et toutes les autres avec le grossissement 159.

» A cause de la faiblesse de l'étoile *b*, ces mesures ne comportent pas, avec l'équatorial employé, toute la précision désirable. Voici d'autres mesures faites sur le même couple :

| | | | | |
|---------------|-------|--------|---------|--|
| 1892. 12..... | 32,4 | 85,05 | 4 nuits | Burnham, <i>Month. Not.</i> , t. LII, p. 434 |
| 1892. 16..... | 32,03 | 80,27? | 2 » | Knott, » » p. 368 |
| 1892. 78..... | 32,4 | 85,03 | 11 » | Barnard, <i>Astr. Nach.</i> , vol. 131, p. 377 |

ASTRONOMIE. — *Observations des comètes 1893 II (Rordame) et c 1893 (Brooks, 1893 oct. 16), faites à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest); par M. G. BIGOURDAN. Communiquées par M. Tisserand.*

| | Dates 1893. | Étoiles de comparaison. | Gr. | Comète — Étoile. | | Nombre de compar. |
|-------------|----------------|-------------------------------|-----|------------------|-----------------------|-------------------------|
| | | | | $\Delta R.$ | $\Delta \text{Décl.}$ | |
| * 1893 II { | Nov. 7... | <i>a</i> Anonyme | 11 | $-0.15^s.07$ | $-4.56''.4$ | 6: 6 |
| | 8... | <i>b</i> 2995 BD + 0° | 9 | $-0.6.45$ | $+5.56.1$ | 4: 4 |
| | 6... | <i>c</i> 2170 BD + 28 | 7,5 | $-0.4.75$ | $+1.32.4$ | 20:20 |
| * c 1893 { | 7... | <i>d</i> 2353 BD + 29 | 9,5 | $-0.1.88$ | $-7.3.2$ | 8: 8 |
| | 8... | <i>e</i> Anonyme | 11 | $+0.31.98$ | $+0.51.5$ | 8: 8 |

Positions des étoiles de comparaison.

| Dates 1893. | Étoiles de compar. | Ascens. droite moyenne 1893,0. | Réduction au jour. | Déclinaison moyenne 1893,0. | Réduction au jour. | Autorités. |
|----------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Nov. 7.... | <i>a</i> | 12.46.43,70 ^{h m s} | +1,18 ^s | + 0.25.40,6 | -10,4 | Rapportée à <i>b</i> |
| 8.... | <i>b</i> | 12.46.41,77 | +1,20 | + 0.12.21,7 | -10,5 | Rapportée à <i>f</i> |
| 6.... | <i>c</i> | 12.53.31,97 | +1,17 | +28. 3.26,8 | -16,2 | Weisse ₂ (n° 1030) |
| 7.... | <i>d</i> | 12.55.18,2 | +1,17 | +29. 1. 6 | -16,6 | B. D. |
| 8.... | <i>e</i> | 12.56.44,49 | +1,18 | +29.45.55,8 | -17,2 | Rapportée à <i>g</i> |
| | <i>f</i> | 12.42.38,44 | » | + 0.13.27,2 | » | Weisse ₂ (n° 688) |
| | <i>g</i> | 12.56.56,89 | » | +29.34. 5,0 | » | Weisse ₂ (n° 1094) |

Positions apparentes des comètes.

| | Dates 1893. | Temps moyen de Paris. | Asc. droite apparente. | Log. fact. parall. | Déclinaison apparente. | Log. fact. parall. |
|-------------|----------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|
| * 1893 II { | Nov. 7.... | 17.14.38 ^{h m s} | 12.46.29,81 ^{h m s} | $\bar{1},549_n$ | + 0.20.33,8 | 0,821 |
| | 8.... | 17. 3.32 | 12.46.36,52 | $\bar{1},555_n$ | + 0.18. 7,3 | 0,821 |
| | Nov. 6.... | 17. 3.52 | 12.53.28,39 | $\bar{1},622_n$ | +28. 4.43,0 | 0,783 |
| * c 1893 { | 7.... | 16.43.36 | 12.55.17,5 | $\bar{1},634_n$ | 28.53.46 | 0,774 |
| | 8.... | 16.36. 6 | 12.57.17,65 | $\bar{1},641_n$ | 29.46.20,1 | 0,768 |

» *Remarques.* — Les étoiles *a*, *b*, *c* ont été rapportées, avec l'équatorial, respectivement à *b*, *f*, *g*, et l'on a obtenu :

| | | | | |
|-------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|
| Nov. 8..... | $\star a - \star b$ | $\Delta R = +0^m. 1,93$ | $\Delta Q = +13'. 18,9$ | 2.2 comp. |
| 8..... | $\star b - \star f$ | $+4'. 3,33$ | $- 1. 5,5$ | 3.2 » |
| 8..... | $\star e - \star g$ | $-0. 12,40$ | $+11. 50,8$ | 2.2 » |

» Pendant la détermination de l' $\star b$, faite par passages, le vent agitait la lunette, pour cette cause la différence d'ascension droite peut être un peu erronée. Mais toutes les autres déterminations, notamment celles des comètes, ont été faites par angle de position et distance, la lunette étant entraînée, de sorte que l'agitation de la lunette par le vent n'a pu avoir d'influence notable.

» L'observation de la comète Brooks, du 6 novembre, est une moyenne déduite de cinq observations partielles, résultant chacune de quatre pointés d'angle et de quatre de distance : voici les cinq valeurs individuelles conclues pour la différence $\star \bullet - \star$, avec leurs valeurs réduites à l'heure moyenne, à l'aide du mouvement en un jour tiré des éphémérides ($+1^m. 55^s$ et $+51', 1$ en un jour moyen).

| Temps sidéral Paris. | Valeurs observées | | Valeurs réduites à l'époque moyenne | |
|-------------------------|-------------------|-------------|--|-------------|
| | $\Delta R.$ | $\Delta Q.$ | $\Delta R.$ | $\Delta Q.$ |
| $h^m s$ 7.54. 1 | $-0.6, 13$ | $+0. 58, 1$ | $-0.4, 83$ | $+1. 32, 8$ |
| 8. 3.27 | $0.5, 23$ | $1. 17, 9$ | $4, 68$ | $32, 5$ |
| 8.10.45 | $0.4, 71$ | $1. 33, 8$ | $4, 74$ | $33, 0$ |
| 8.18.25 | $0.4, 04$ | $1. 49, 4$ | $4, 68$ | $32, 2$ |
| 8.25. 5 | $-0.3, 63$ | $+2. 2, 9$ | $-0.4, 80$ | $+1. 31, 6$ |
| 8.10.21 | $-0.4, 75$ | $+1. 32, 4$ | $-0.4, 75$ | $+1. 32, 4$ |

» Novembre 7 : La comète 1893 II est une très légère tache blanchâtre, de $30''$ d'étendue, presque à l'extrême limite de visibilité (grandeur 13,4), se distinguant difficilement sur le fond du ciel, qui est assez éclairé par l'aurore. Dans le voisinage immédiat de la comète se trouve une très faible étoile qui a dû influencer considérablement les mesures et contribuer à les rendre plus incertaines.

» Novembre 8 : La comète 1893 II est une très faible lueur 13,4 — 13,5 dans laquelle on n'aperçoit aucun détail, mais dont l'existence paraît bien certaine.

» Novembre 6 : La comète *c* 1893 présente à peu près l'éclat d'une nébuleuse de la classe I-II : c'est une nébulosité vaguement ronde, d'environ $1', 5$ de diamètre, plus brillante au centre, avec condensation assez prononcée, demi-diffuse; l'ensemble de cette condensation ressort bien et dans son milieu se trouve un point légèrement stellaire. Trace de queue opposée au Soleil. Le voisinage de l'étoile de comparaison doit effacer en partie les régions les plus faibles.

» Novembre 7 : La comète *c* 1893 à l'aspect de la veille, mais on l'aperçoit aujour-

d'hui sur une étendue de 2' à 2',5 en diamètre. On soupçonne une queue de 8' à 10' de long et dont l'éclat est à peu près partout le même, sur cette longueur.

» Novembre 8 : La même comète présente encore l'aspect des jours précédents, et l'on soupçonne la queue sur une longueur de 10' à 12'; sa direction générale est dans l'angle de position de $310^{\circ},9$; mais elle paraît un peu courbée, et la partie voisine du noyau, sur une longueur de 2' ou 3', est dans la direction $p = 319^{\circ}$. »

ASTRONOMIE. — *Éléments de la comète Brooks* (1893, octobre 16).

Note de M. SCHULHOF, présentée par M. Tisserand.

« A l'aide des observations, octobre 17 (Hambourg, Washington Univ. cath. et Observatoire Lick), octobre 24 (Vienne) et novembre 6 (Paris), j'ai déduit les éléments suivants :

$T = 1893$ sept. 19,4922 temps moyen de Paris.

$$\left. \begin{array}{ll} \pi \dots\dots\dots 163^{\circ}.10'.44'',2 \\ \Omega \dots\dots\dots 174.59.56,4 \\ i \dots\dots\dots 129.52.29,8 \end{array} \right\} \text{Équ. et écl. moy. de } 1893,0$$

$$\log q \dots\dots\dots 9,912676$$

$$\Delta\lambda_2 = + 0'',1; \quad \Delta\beta_2 = + 7'',8.$$

» Les éléments ressemblent beaucoup, comme l'a déjà remarqué M. Gould, à ceux de la comète 1864 I.

» Les observations de cette dernière comète, embrassant un intervalle d'un mois, sont parfaitement bien représentées par une parabole. »

ASTRONOMIE. — *Contrôle des tourillons d'un instrument méridien, par la méthode interférentielle de M. Fizeau*. Note de M. MAURICE HAMY, présentée par M. Cornu.

« Les méthodes employées pour étudier les tourillons d'un instrument méridien sont basées sur des séries de pointés micrométriques, qui entraînent une longue discussion numérique. Le type de ces recherches est un travail de Villarceau exécuté, il y a trente ans, à la lunette méridienne de Gambey, inséré dans les *Annales de l'Observatoire* (t. VII). Le même Recueil (t. XVI) renferme un autre procédé, dû à M. Lœwy, donnant la solution du problème, conjointement avec la détermination des différentes flexions que subissent les cercles méridiens.

» Ces méthodes offrent l'avantage de fournir des corrections aux obser-

vations de passage, lorsque la forme des tourillons s'écarte d'une figure de révolution; mais elles nécessitent un labeur considérable, et souvent les corrections obtenues sont insignifiantes, lorsque l'artiste a, dans son travail, apporté l'habileté suffisante.

» Les expériences que je vais décrire permettent de se rendre compte, en quelques instants, de l'état des tourillons d'une lunette et répondent, sur-le-champ, à la question de savoir si leur forme est assez parfaite, pour n'avoir pas à redouter d'erreur appréciable dans les mesures méridiennes.

» Ce résultat a été obtenu au moyen des franges d'interférence employées par M. Fizeau dans ses mémorables recherches sur la dilatation des cristaux.

» L'appareil a la disposition suivante :

» Un bloc métallique, ayant la forme d'un coussinet renversé, est placé à cheval sur le tourillon et s'appuie, d'autre part, sur une pointe fixée dans le coussinet de la lunette. L'extrémité de la pointe s'engage au fond d'une rainure horizontale, creusée dans la pièce, parallèlement au méridien. Les contacts avec le tourillon et avec la pointe sont assurés par la pression d'un poids de plusieurs kilogrammes, convenablement placé. Les déplacements du système, par glissement, sont ainsi totalement évités.

» Un levier, mobile dans un plan vertical autour d'un axe établi sur le pilier, repose sur le bloc, par son extrémité, au-dessus du centre du tourillon. Il porte un petit verre plan horizontal fixé en un point déterminé, comme on le verra plus loin. Entre ce miroir et la face plane de la lentille d'un collimateur fixe, on produit des franges d'interférence, avec une source de lumière monochromatique, de faible étendue, placée au foyer de la lentille.

» Les choses étant ainsi disposées, si l'on fait tourner la lunette autour de son axe, le bloc reste immobile ou subit de légers mouvements ascendants et descendants, en oscillant autour de la pointe suivant que le tourillon est ou non parfaitement de révolution. Dans la première hypothèse, les franges ne bougent pas; dans la seconde, elles se déplacent d'un ou plusieurs rangs. Pour apprécier à simple vue l'ordre de grandeur des erreurs causées par les irrégularités du tourillon, il convient de fixer le miroir plan à une distance de l'axe du levier, calculée de façon que les franges se déplacent d'un rang, lorsque l'inclinaison de la lunette éprouve une perturbation égale à $0^s,01$, par le fait d'une de ces irrégularités. Le mode d'observation consiste alors à compter le nombre des franges qui

passent à un repère fixe lorsque l'on fait tourner la lunette. Ce nombre exprime, en centièmes de seconde de temps, l'ordre de l'erreur à craindre dans les observations de passage.

» L'expérience, avons-nous dit, ne dure que quelques instants. Cette circonstance permet de n'avoir pas à redouter un déplacement des franges occasionné par des variations de température dans les différentes pièces de l'appareil.

» Cette méthode a été appliquée, à l'Observatoire, à la lunette méridienne de Gambey. Elle a décelé, sur la surface des tourillons, des irrégularités qui ne sont pas complètement négligeables au point de vue des observations. »

OPTIQUE. — *Mesure du pouvoir absorbant pour la lumière, de lames minces possédant la réflexion métallique.* Note de M. SALVADOR BLOCH, présentée par M. Lippmann.

« Lorsqu'on se propose la mesure du pouvoir absorbant de lamelles métalliques, il est nécessaire, si l'on veut éviter la mesure du pouvoir réflecteur sous l'incidence normale, d'avoir deux lames d'épaisseurs inégales mais de même pouvoir réflecteur.

» Me proposant de mesurer l'absorption par les pellicules d'aspect métallique, obtenues avec du collodion coloré par la fuchsine, dont j'ai déjà indiqué l'emploi (*Comptes rendus*, t. CXI et CXVI), je m'attendais à de longs tâtonnements pour en obtenir qui fussent identiques avec des épaisseurs inégales. Je reconnus, au contraire, que deux pellicules, obtenues en versant sur deux glaces des couches inégales du même liquide qu'on évapore ensuite dans les mêmes conditions, présentent, lorsqu'elles ont des surfaces bien réfléchissantes et sans défaut, une remarquable identité :

» Je me suis assuré de cette identité par deux procédés :

» 1° En étudiant au compensateur de Babinet l'ellipticité des rayons verts (raie E) réfléchis sur la pellicule. Dans l'appareil que j'ai employé, le cercle divisé portant le miroir est indépendant des autres pièces, il peut s'élever par une vis micrométrique et recevoir, en outre, un mouvement de translation latéral, de sorte qu'on peut explorer la surface réfléchissante sur toute son étendue. J'ai toujours opéré avec la lumière solaire, ce qui permet de mesurer les différences de phase au $\frac{1}{200}$ de λ . Pour des pellicules identiques, sous aucune incidence, on n'a entre les différences de phases d'inégalité atteignant cet ordre de grandeur. De plus, pour l'incidence principale, l'azimut de polarisation rétablie est le même, au degré de précision que comporte l'appareil.

» 2° J'ai associé trois pellicules reconnues identiques par le premier procédé : l'une que j'appellerai A a une épaisseur de 744μ , l'autre B de 1921μ , la troisième C de 1964μ . En mesurant l'indice d'absorption ⁽¹⁾ pour les rayons jaunes (raie D) par l'association de A et de C on trouve 0,088, par l'association de A et de B on trouve 0,084. Pour présenter autrement ce résultat, si j'appelle E l'épaisseur d'une pellicule, le rapport $\frac{E_c - E_a}{E_b - E_a}$ déduit de la mesure directe des épaisseurs est 1,04; déduit des mesures d'absorption il est 1,07.

» On a, en procédant ainsi, à la fois, un contrôle de l'identité optique des milieux absorbants employés dans la mesure et un contrôle de la mesure elle-même.

» J'avais employé à dessein, dans ce premier essai, des pellicules très épaisses, aussi la mesure du pouvoir absorbant pour les rayons verts a-t-elle été impossible; j'ai tenu à recommencer cet essai avec des pellicules plus chargées en fuchsine, mais qui, plus minces, sont transparentes pour le vert.

» Les pellicules A', B' et C' employées ont des épaisseurs de 353μ , 504μ et 627μ . Par le premier procédé d'investigation on reconnaît que B' et C' ont des ellipticités identiques, mais tandis que A' se montre identique pour les petites et les grandes incidences, sous les incidences moyennes on a des différences appréciables. S'il y avait une réelle différence de pouvoir absorbant, si par exemple A' était plus vitreux, l'allure devrait être tout autre : la différence de phases plus petite pour ces faibles incidences devrait croître ensuite plus brusquement. Ce n'est pas ce qu'on observe; aussi, je fus conduit à penser que ces inégalités tiennent non à une différence réelle de propriétés optiques, mais à ce fait que, la pellicule étant mince, on reçoit sous les incidences moyennes de la lumière réfléchiée par la force de la pellicule limitée par le verre. S'il en est ainsi, A' pourra être employée à la mesure du pouvoir absorbant, car, pour être écartée, il faudrait qu'elle soit mince au point qu'un rayon vert qui l'a traversée trois fois et s'est réfléchi deux fois conserve une intensité appréciable. Ce n'est pas le cas. Et, en effet, mesurant l'indice d'absorption pour les radiations de la raie E, par l'association de C' et B' on trouve 0,529, par l'association de C' et A' on trouve 0,505.

» Quant au spectrophotomètre que j'ai employé pour mesurer l'absorption de ces couches solides, il me paraît très favorable à ce genre de mesures.

» Le faisceau lumineux rendu parallèle par un collimateur, polarisé par un nicol, tombe normalement sur un biquartz (les quartz font tourner d'environ 45° le plan de polarisation des rayons verts); après un nicol analyseur mobile sur un cercle divisé,

(1) L'indice d'absorption γ est défini par ce fait qu'une vibration progressant dans le milieu absorbant d'une longueur $\frac{\lambda}{2\pi}$ a son amplitude réduite dans le rapport de 1 à $e^{-\gamma}$.

une lentille projette l'image du biquartz sur la fente d'un spectroscope, muni d'autre part d'une fente oculaire. On a ainsi dans le spectre deux parties superposées qui correspondent chacune à l'un des quartz; les intensités de ces deux parties ne seront égales que pour une position déterminée de l'analyseur.

» La pellicule est coupée suivant une ligne bien nette, de manière à dénuder la glace à moitié. Elle est placée entre les deux nicols, tout contre le biquartz; un support approprié permet de la rendre normale au faisceau et d'amener la ligne de coupe exactement à la hauteur de la ligne de jonction des quartz. De la sorte, la moitié du faisceau qui traverse la courbe absorbante traverse l'un des quartz seulement.

» Pour rétablir l'égale intensité des deux moitiés du spectre, il faut tourner l'analyseur vers la position d'extinction du quartz non masqué par la pellicule absorbante.

» Le mode d'emploi de ce photomètre est tout à fait analogue à celui d'un saccharimètre à pénombre, et la position du nicol analyseur qui rétablit l'égale intensité est fixée avec une précision comparable à celle de ces instruments.

» D'autre part, ce dispositif a l'avantage de n'exiger qu'une seule source de lumière, et la mesure est indépendante des variations possibles de cette source. »

CHIMIE ANALYTIQUE. — *Détermination du poids atomique véritable de l'hydrogène.* Note de M. G. HINRICHS.

« La méthode limite nous a permis de démontrer que la valeur absolue du rapport H : o est rigoureusement 1 : 16, en prenant pour base de nos calculs l'admirable série de déterminations de Dumas sur la synthèse de l'eau (*Comptes rendus*, t. CXVI, p. 753; 1893). Les déterminations très soignées, faites par des chimistes éminents pendant ces dernières années, paraissent être en désaccord avec ce résultat.

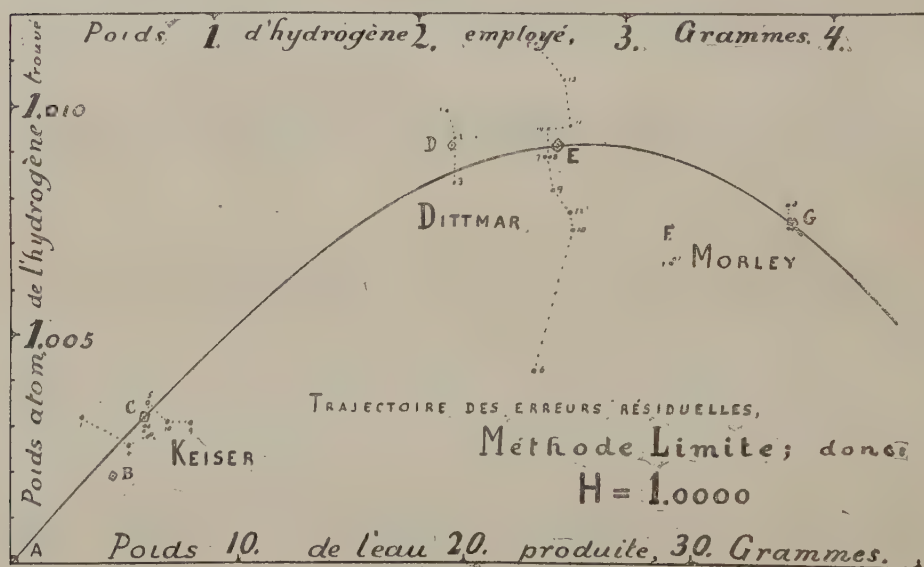
» Voici les valeurs moyennes obtenues pour le poids atomique de l'hydrogène, celui de l'oxygène étant pris exactement égal à 16.

| | | |
|---------------------------|---------|--------|
| E.-H. Keiser..... | 1888 | 1,0032 |
| Cooke et Richards..... | 1888 | 1,0025 |
| Les mêmes..... | 1888 | 1,0085 |
| Dittmar et Henderson..... | 1890 | 1,0085 |
| E.-H. Keiser..... | 1891 | 1,000 |
| E.-W. Morley..... | 1891-93 | 1,0075 |

» En considérant ces nombres comme des valeurs moyennes, obtenues par des chimistes également éminents et par des procédés divers, il faut

admettre qu'il y a encore des erreurs résiduelles, égales à l'écart total par rapport à $H = 1$ (*Comptes rendus*, t. CXVI, p. 696; 1893).

» Mais nous avons montré qu'il n'est point admissible, dans la Chimie de précision, de se fier aux valeurs moyennes, et qu'il faut considérer toutes les valeurs individuelles obtenues. De plus, nous avons vu que les erreurs résiduelles sont fonction du poids absolu employé. J'ai donc dû marquer graphiquement, et avec une échelle assez grande, chaque détermination individuelle, par un point dont l'abscisse est le poids de l'hydrogène employé, et dont l'ordonnée est le poids atomique de l'hydrogène trouvé. La figure ci-jointe est la réduction au cinquième de cette construction graphique.



» On voit immédiatement que les chimistes modernes n'ont point effectué une série d'expériences sur des poids variables, comme Dumas l'avait fait; chacun d'eux s'est borné à des déterminations diverses, avec un même poids d'hydrogène, à très peu près.

» Je dois à l'obligeance de M. Edward-W. Morley la communication, par lettre du 16 mars 1893, de toutes les valeurs numériques et encore inédites de ses déterminations admirablement concordantes, et il a bien voulu me permettre de les publier graphiquement (voir les régions F et G de la figure). On voit que, dans les expériences 1 et 2, il a employé presque la même quantité d'hydrogène, soit 3^{gr}, 28 (F); dans les dix autres

expériences (n^{os} 3 à 12), il a employé aussi des poids presque identiques, soit 3^{gr},83 (voir G de la figure).

» M. Ostwald a donné la moyenne des expériences de Dittmar et Henderson en 1891 (*Zeitschrift*, t. VII, p. 521); mais la moyenne seule ne sert à rien. Le *Chemical News* a publié, pendant l'hiver dernier, les valeurs numériques *in extenso*, et je dois à l'obligeance de M. F. Dittmar un exemplaire du Mémoire complet de feu son père. J'ai donc pu représenter les treize déterminations dans ma figure; pour trois d'entre elles (D), le poids d'eau était 19^{gr},4; pour les dix autres déterminations (voir E), le poids d'eau était 24^{gr} à très peu près. Dittmar s'est surtout efforcé de perfectionner la partie purement chimique du problème de la détermination des poids atomiques; il a soigneusement étudié toutes les erreurs possibles des appareils de Dumas et a réussi à les compenser par des précautions accessoires assez ingénieuses. Mais la variation du poids atomique trouvé, de 1,0042 à 1,0114 pour le même poids d'eau produite, montre bien que chaque complication des appareils et des procédés ne fait qu'accroître les erreurs résiduelles.

» Les dix déterminations de M. Keiser sont représentées autour de leur moyenne en C (voir *Amer. Chem. Journal*, t. X, p. 260; 1888).

» La position des points C, E et G montre que les écarts par rapport à H = 1 sont indubitablement fonction du poids d'hydrogène employé. Les procédés de ces trois chimistes n'ayant pas été identiques, il n'est pas possible de les combiner en série pour y appliquer rigoureusement la méthode limite. Toutefois, on peut admettre que les trois moyennes représentées en C, E et G sont d'un poids comparable en précision, étant chacune le résultat d'une dizaine de déterminations sur des quantités d'hydrogène identiques, de 0^{gr},66, 2^{gr},66 et 3^{gr},80. Les trois points tombent sur une seule trajectoire parabolique, partant de l'origine A.

» La formule, assez simple,

$$\eta = \frac{h}{5000} (5^2 - h^2),$$

où h est le poids de l'hydrogène employé et η l'écart du poids atomique de l'hydrogène par rapport à H = 1, représente assez bien la trajectoire des erreurs résiduelles, comme le montre le Tableau suivant :

| | Keiser. | Dittmar. | Morley. |
|------------------------|---------|----------|---------|
| Eau produite..... | 5,89 | 24,0 | 34,2 |
| Hydrogène employé..... | 0,66 | 2,66 | 3,80 |
| η calculé..... | 3,27 | 9,53 | 8,03 |
| η trouvé..... | 3,17 | 9,12 | 7,50 |

» Pour la limite $h = 0$, on a $\eta = 0$; d'où il résulte que $H = 1$ rigoureusement. Il n'y a donc aucun conflit entre les déterminations de Keiser, de Dittmar et de Morley, qui nous paraissent simplement des valeurs identiques, affectées par des erreurs résiduelles déterminées par la formule donnée et dépendant simplement du poids total mis en opération. De plus, ces résultats récents confirment les déterminations magistrales de Dumas.

» M. Keiser a bien voulu me communiquer, par lettre du 29 avril 1893, des détails importants sur sa méthode remarquable pour effectuer la synthèse de l'eau à la température ordinaire. Dans une première expérience, le palladium a absorbé $0^{\text{gr}}, 1797$ d'hydrogène, qui s'est combiné avec $1^{\text{gr}}, 4374$ d'oxygène et a produit $1^{\text{gr}}, 6169$ d'eau, quantité presque identique à la somme $1^{\text{gr}}, 6171$ des gaz employés. Cette expérience donne $H = 1,00025$. C'est le point A de la figure donnée. On attendra avec la plus vive impatience les expériences définitives que M. Keiser va faire prochainement d'après cette méthode, laquelle nous donnera probablement des déviations de signe négatif.

» On sait depuis longtemps qu'il est impossible de projeter un corps en ligne horizontale; plus le projectile est rasant, moindre est la déviation de l'horizontale pour une distance donnée. De même, nous avons vu qu'il est impossible de faire coïncider la trajectoire parabolique des erreurs résiduelles avec la droite horizontale dont l'ordonnée est la valeur de la constante que l'on cherche à déterminer par les expériences de Chimie ou de Physique. »

CHIMIE GÉNÉRALE. — *Sur l'émétique de baryte*. Note de M. E. MAUMENÉ.
(Extrait.)

« Dans un Mémoire célèbre, MM. Dumas et Piria ont étudié, parmi les émétiques, celui de baryte. Ils ont rencontré dans ce sel des *anomalies* qui devaient conduire : 1° à *étudier l'histoire de ce sel avec plus de détail*; 2° à *élever encore le poids atomique de l'acide tartrique*. Ils croyaient avoir reconnu que le sel « renferme une fraction d'atome d'eau ».

» La composition de l'émétique de baryte, sans anomalies, devrait être $\text{C}^8\text{H}^4\text{O}^{10} \cdot \text{SbO}^3, \text{BaO}$, ce qui exige 2,75 de BaO. Les analyses de MM. Dumas et Piria restaient loin de s'accorder avec cette formule. Voici leurs résultats (corrigés pour les nouveaux poids atomiques):

| | | |
|--------|-------|-------------------------------------|
| C..... | 11,58 | (moyenne de 11,59 et 11,57) |
| H..... | 1,72 | (» 1,70 1,75) |

» A 250° l'émétique de baryte, que MM. Dumas et Piria jugèrent privé de toute son eau, devait donner :

C..... 14,35 H..... 0,60

Une analyse extrêmement soignée leur a donné :

C..... 13,01 H..... 0,66

Dans l'espoir d'élucider ces anomalies, les deux éminents chimistes ont mesuré la baryte; le sel « séché à l'air libre » devrait donner 22,87. Ils n'ont pas obtenu plus de 19,85.

» Devant une telle discordance, ils ont cru devoir admettre un excès d'eau fractionnaire. La formule $C^8H^4O^{10}SbO^3BaO(HO)^{2.5}$ leur a paru nécessitée par la proportion de baryte. Cette formule ne demande pas plus de 2,40; c'est encore un peu trop; mais le rapprochement avec l'analyse a paru recevable. Cependant MM. Dumas et Piria n'ont pu méconnaître la grave anomalie qui subsistait encore.

» La formule exige encore : pour C, 12,80 au lieu de 11,58, et pour H, 1,73 au lieu de 1,72. Désaccord inadmissible, devant lequel ils n'ont pas hésité à admettre que le nombre 11,58 résultait d'une retenue de CO^2 par la baryte « demi-carbonatée ». Car, en cette proportion, 11,58 devient 12,87, ou à peu près le nombre de l'expérience.

» Mais cette supposition est inadmissible, dans le Mémoire même où MM. Dumas et Piria se félicitaient quelques pages plus haut « d'une méthode d'analyse qui est appelée à rendre de grands services, celle qui » consiste à ajouter de l'oxyde d'antimoine aux sels alcalins pour déterminer l'expulsion complète de l'acide carbonique provenant de la combustion ».

» Voici d'où viennent les discordances que des chimistes aussi habiles tenaient avec raison pour des anomalies contraires aux hypothèses d'alors :

» L'acide tartrique anhydre est $C^8H^2O^8 = 114$. Il s'unit avec des poids de bases en un des rapports de ma loi générale des actions de mélange, rapports dont je rappelle les principaux :

| Excès de base. | Normal. | Excès d'acide. |
|---|---------------|---|
| $\frac{15}{1} \frac{7}{1} \frac{13}{3} \frac{3}{1} \frac{23}{9} \frac{11}{5} \frac{43}{21} \frac{5}{3} \frac{9}{7}$ | $\frac{1}{1}$ | $\frac{7}{9} \frac{3}{5} \frac{21}{43} \frac{5}{11} \frac{9}{23} \frac{1}{3} \frac{3}{13} \frac{1}{7} \frac{1}{15}$ |
| $114 \times \frac{11}{5} = 250,80$ | | |

poids des bases $SbO^3 + BaO$.

» Ce poids dépasse le poids classique $144 + 76,5 = 220,5$. Il est divisé en deux parties :

$$\frac{21}{64} \times 230,8 = 82,29 \text{ de BaO}, \quad \frac{43}{64} \times 250,8 = 168,51 \text{ de SbO}^3.$$

» Le sel anhydre pèse $114 + 250,80 = 364,80$.

» L'eau unie au sel anhydre est $\frac{1}{7} = 52,11 = (\text{HO})^{5,79}$; ce qui conduit à

| | | |
|--|---------------|---------------|
| C ⁸ | 48 | 11,51 |
| H ^{7,79} | 7,79 | 1,87 |
| O ^{13,79} | 110,32 | 26,46 |
| (Sb O ³) ^{1,17} | 168,51 | 40,42 |
| (BaO) ^{1,07} | 82,29 | 19,74 |
| | <u>416,91</u> | <u>100,00</u> |

tous nombres concordants avec les analyses, et jetant une vive lumière sur les *anomalies* signalées par MM. Dumas et Piria.

» Les pertes d'eau à 100° et à 250° sont : la première, de ce qui se dégage en laissant le sel anhydre avec $\frac{3}{64} = 17,94 = (\text{HO})^{1,99}$; pour cela, le dégagement est de $52,11 - 17,94 = 34,17$ ou $8,196$ pour 100. MM. Dumas et Piria ont trouvé 8,21. La seconde perte (à 250°) ne laisse pas plus de $\frac{4}{63}$ et dégage 10,40. MM. Dumas et Piria ont trouvé 10,52,

» J'ai naturellement fait l'analyse de l'émétique de baryte :

» 1° Pour la baryte, j'ai trouvé 19,76, 19,75, 19,74;

» 2° Pour l'oxyde d'antimoine, je précipitais le métal en sulfure, et après fusion je déduisais SbO³ de SbS^{2,5}.

» Faute de place, je me borne à écrire : le sulfure est bien SbS^{2,5} et non Sb S³.

» Les analyses m'ont donné S en centièmes :

$$24,99, \quad 25,01, \quad 25,00 \quad 25,12, \quad 25,02, \quad 25,00, \quad 24,98.$$

» Vauquelin a trouvé : 25,00; Proust : 24,99 (1). »

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *Sur la production du saccharose pendant la germination de l'orge*. Note de M. L. LINDET, présentée par M. Duclaux.

« L'étude des transformations que subissent, au cours de la germination, les hydrates de carbone, contenus dans les grains d'orge, préoccupe à la fois les physiologistes et les brasseurs. J'ai voulu aborder cette étude et rechercher la nature de ces transformations, en me plaçant sur le ter-

(1) *Annales du Muséum*.

rain de la pratique industrielle. Les premiers résultats que j'ai obtenus me permettent de conclure à l'augmentation progressive du saccharose pendant la germination industrielle, et j'ai pu, grâce à la collaboration de M. Cousin, directeur technique d'une de nos plus importantes brasseries, qui a bien voulu, à mon intention, prélever neuf échantillons successifs dans une même couche d'orge en germination, mesurer la marche, l'intensité et les limites du phénomène. Ces résultats confirment ceux que MM. Brown et Morris, en étudiant la germination des grains d'orge au point de vue physiologique, ont récemment publiés.

» Pour rechercher dans chacun de ces échantillons le saccharose, j'ai profité de ce fait que l'alcool à 91° environ, mis au contact de l'orge, finement broyée, dans un appareil à épuisement, dissout aisément le saccharose, en n'entraînant qu'une faible quantité de sucre réducteur. L'alcool a été ensuite évaporé au vide, le résidu repris par l'eau a été traité par l'oxyde de plomb hydraté, de façon à fixer les acides gras que l'alcool avait dissous; puis le liquide, ainsi déféqué, a été, avant et après inversion, examiné au saccharimètre et analysé par la liqueur de cuivre.

» Le procédé d'inversion que j'ai suivi est le procédé connu dans l'industrie et les laboratoires de l'État, sous le nom de *procédé Clerget*, tel qu'il a été dernièrement réglementé par le Comité consultatif des Arts et Manufactures (chauffage au bain-marie des liqueurs en présence de 10 pour 100 d'acide chlorhydrique, de façon que le liquide passe de la température ordinaire à celle de 67°-68° en dix ou douze minutes). Ce procédé offrait pour moi cet avantage, que, dans ces conditions, comme j'ai pu m'en assurer en opérant sur du maltose, que M. Jungfleisch a bien voulu mettre à ma disposition, le maltose ne s'invertit pas.

» Les opérations d'épuisement, d'évaporation, de dosages ont été faites dans des conditions identiques et m'ont donné, appliquées aux différents échantillons d'orge, les résultats suivants :

| Date du prélèvement. | Durée de la germination. | Saccharose p. 100 de l'orge touraillée (10 p. 100 d'eau). |
|---|--------------------------------|---|
| 9 décembre 1892, 9 ^h du matin..... | 46 ^h | 0,99 |
| 10 » » | 70 | 1,85 |
| 11 » » | 94 | 2,20 |
| 12 » » | 118 | » |
| 13 » » | 142 | 2,31 |
| 14 » » | 166 | 2,74 |
| 15 » » | 190 | » |
| 16 » » | 214 | 2,84 |
| 17 » 5 ^h du matin..... | 234 | 3,09 |

» Les rotations observées avant et après inversion ont concordé sensiblement avec celles qu'auraient fournies les nombres ci-dessus. Les excé-

dents de rotation sont attribuables à la petite quantité de sucres réducteurs qui accompagnaient le saccharose.

» J'ai obtenu des résultats analogues en soumettant à l'analyse les liquides provenant de l'épuisement par l'eau de chacune de ces orges. Ces épuisements ont eu lieu à l'eau glacée, procédé que M. Aimé Girard a imaginé pour éviter les transformations qui se produisent au cours des lavages, et qu'il a appliqué, il y a quelques années, dans un travail d'ensemble sur la composition des blés.

» Ces liquides renferment, à côté du saccharose, des sucres réducteurs dont la quantité augmente d'une façon régulière, du commencement à la fin de la germination, depuis 2,72 pour 100 jusqu'à 6,28 pour 100 de l'orge. La courbe qui représente l'augmentation de ces sucres réducteurs est sensiblement parallèle à celle que les nombres trouvés plus haut pour le saccharose permettent de tracer.

» La seule substance que l'on voit diminuer progressivement dans l'orge en germination est l'amidon, et l'on ne peut s'empêcher d'être frappé du rapport qui existe entre l'amidon qui décroît et le saccharose qui augmente, et de trouver là une confirmation de ce fait, dont MM. Brown et Morris ont cherché à établir le processus physiologique, que le saccharose, dans certaines circonstances, se produit aux dépens de l'amidon.

» Je me permettrai de présenter prochainement à l'Académie les résultats d'expériences que j'ai poursuivies cet été sur la maturation de la pomme à cidre, et au cours desquelles j'ai reconnu que le saccharose et le sucre inverti augmentent au fur et à mesure que disparaît l'amidon. »

CHIMIE AGRICOLE. — *Sur la nitrification des terres de prairie.* Note de MM. J. DUMONT et J. CROCHETELLE, présentée par M. Dehérain.

« De nombreuses expériences dues à Boussingault, de plus récentes exécutées par M. E. Bréal, montrent que les sols de prairie ne renferment que des quantités insignifiantes de nitrates. L'absence de nitrification active explique très bien la réserve énorme de matières azotées que ces sels contiennent; une richesse considérable y reste sans profit, ce qui est d'autant plus regrettable que les graminées, abondantes dans les prairies permanentes, profitent particulièrement de l'emploi des nitrates.

» Nous avons pensé que, peut-être, les sols de prairie, très chargés de matières organiques, ne présentent pas habituellement la faible alcalinité favorable à l'action des ferments nitriques et nous avons étudié l'influence qu'y exercent différents carbonates sur la nitrification.

» Nous avons employé, d'une part, une terre d'Avilly (Oise); d'autre part, une terre marécageuse provenant des bords du Rû de Gally (domaine de Grignon) et en outre différents sols de la station agronomique.

» I. *Expériences avec la terre d'Avilly.* — Cette terre, en prairie depuis un temps immémorial, renferme par kilogramme les quantités suivantes d'éléments fertilisants :

Calcaire 420^{gr}

Humus (1) 68^{gr},4 comprenant $\left\{ \begin{array}{l} 11^{\text{gr}} \text{ d'azote organique.} \\ 32^{\text{gr}},2 \text{ de carbone combiné.} \end{array} \right.$

» Le 10 mai nous avons ajouté à 1^{kg} de cette terre des doses variables de carbonate de potassium; ces sols ont été en outre remués et arrosés à plusieurs reprises.

» L'extraction des nitrates, effectuée un mois après, a donné les chiffres suivants :

Azote nitrifié dans 100^{gr} de terre.

| Carbonate de potassium pour mille. | Azote nitrique en milligrammes. |
|--|------------------------------------|
| 0 | 70 |
| 1 | 160 |
| 2 | 230 |
| 3 | 250 |
| 4 | 130 |
| 5 | 73 |

» Le dosage initial de l'azote nitrique existant dans la terre avant l'expérience nous avait donné 60^{mg}.

» Au mois de juillet, nous avons entrepris des essais nouveaux en substituant au carbonate de potassium, dont le prix est très élevé, le sulfate et le chlorure de potassium. Une série supplémentaire a reçu du carbonate de sodium.

Azote nitrifié, en un mois, dans 1000^{gr} de terre avec des doses variables de différents engrais.

| Azote nitrique obtenu en milligrammes. | | | | |
|--|----------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Doses. | Carbonate de potassium. | Chlorure de potassium. | Sulfate de potassium. | Carbonate de sodium. |
| 0 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| 1 par mille | 98 | 75 | 150 | 80 |
| 1,5 » | » | 78 | 180 | 80 |
| 2 » | 140 | 78 | 220 | 75 |
| 2,5 » | 160 | 100 | 260 | 75 |
| 3 » | 127 | 100 | 240 | 73 |
| 4 » | 100 | 78 | 270 | 75 |
| 5 » | 85 | 80 | 340 | 70 |
| 6 » | 80 | 78 | » | 75 |
| 8 » | 60 | » | 350 | 73 |
| 10 » | » | » | » | 70 |

(1) L'humus a été calculé en doublant le carbone organique.

» Ces dosages montrent que la dose de carbonate la plus favorable est de 2,5 millièmes; à la dose de 8 pour 1000 la nitrification est totalement entravée. Les quantités maxima d'azote nitrique sont inférieures à celles que nous avons obtenues précédemment; cela tient à ce que les terres n'ont pas été remuées et arrosées pendant le temps de l'expérience.

» II. *Expériences avec les terres des bords du Rû de Gally (Grignon).* — Cette terre, qui produit une vive effervescence avec les acides, se forme sur les bords d'un ruisseau où se déversent des eaux résiduaires de toutes sortes. Elle renferme 28,7 de carbone combiné, soit 57,6 d'humus par kilogramme.

Azote nitrifié du 20 juin au 10 juillet dans 1000^{gr} de terre.

| Doses de carbonate de potasse. | Azote nitrique en milligrammes. |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 0 | 8 |
| 1 pour 1000 | 62 |
| 1,5 » | 91 |
| 2,0 » | 140 |
| 2,5 » | 180 |
| 3,0 » | 105 |

Azote nitrifié du 21 septembre au 5 octobre dans 1000^{gr} de terre.

| Doses de sulfate de potasse. | Azote nitrique en milligrammes. |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 0 | 78 |
| 2 pour 1000 | 420 |
| 5 » | 456 |
| 8 » | 300 |

» On remarquera que, dans ces deux dernières expériences, les terres sans addition donnent des quantités de nitrates très différentes; la terre qui a reçu le sulfate de potassium, finement pulvérisée, est restée exposée à l'air pendant plusieurs mois; la nitrification y est devenue active comme dans l'expérience réalisée par M. Dehérain récemment ⁽¹⁾.

» Les résultats de ces nouveaux essais confirment pleinement ceux qui ont été obtenus précédemment. Le carbonate de potassium n'agit pas aussi efficacement dans la terre du Rû de Gally que dans la terre d'Avilly: la différence est due sans doute aux proportions variables d'humus que renferment ces deux terres.

» Pour bien montrer que l'influence du carbonate de potasse sur la nitrification varie avec l'abondance de l'humus, nous avons encore expérimenté avec des terres de labour. Elles ont été prises à la station agronomique; l'une a été prélevée dans la par-

⁽¹⁾ *Comptes rendus*, t. CXVI, p. 1091, séance du 15 mai 1893. — *Annales agronomiques*, t. XIX, p. 401.

celle 42 qui renferme encore 29^{gr} d'humus par kilogramme; l'autre, appartenant à la parcelle 21, cultivée sans engrais depuis 1875, ne dose que 10^{gr}, 8 d'humus. Nous indiquerons simplement ici les résultats moyens obtenus avec 2 millièmes de carbonate, de sulfate et de chlorure de potassium.

Azote nitrifié dans 1000^{gr} de terre (en 15 jours).

| Azote nitrique en milligrammes. | | | | |
|---------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|----|
| Parcelle 42 | | Parcelle 21 | | |
| (humus par kilogr. : 29). | | (humus par kilogr. : 10,8), | | |
| | Excédent. | | Excédent. | |
| Sans addition..... | 39 | » | 28 | » |
| Carbonate de potassium. | 68 | 29 | 32 | 4 |
| Sulfate de potassium... | 80 | 41 | 46 | 18 |
| Chlorure de potassium.. | 57 | 18 | » | » |

» On voit que les excédents d'azote nitrique produits par l'addition des sels de potasse diminuent à mesure que les terres sont plus pauvres en humus.

» De ces expériences on peut tirer les conclusions suivantes :

» 1^o On active la nitrification dans les terres riches en humus en les additionnant de faibles quantités de carbonate de potassium (2 à 3 pour 1000), mais à doses plus fortes, au contraire, le carbonate devient nuisible;

» 2^o Le sulfate de potassium est efficace; employé à des doses de 7 à 8 millièmes, il favorise encore la formation des nitrates;

» 3^o Le chlorure de potassium n'exerce qu'une action médiocre;

» 4^o Le carbonate de sodium ne paraît pas favoriser la nitrification.

» Il nous reste à déterminer, par des essais sur le terrain, quelles sont les doses de sulfate de potasse qu'on peut employer avantageusement dans la culture des prairies (1). »

PHYSIOLOGIE. — *De l'influence des poisons minéraux sur la fermentation lactique.* Note de MM. A. CHASSEVANT et CH. RICHEL (2), présentée par M. Duclaux.

« En continuant les expériences que l'un de nous a déjà brièvement communiquées à l'Académie (3), nous avons été amenés à distinguer, dans

(1) Ce travail a été exécuté dans le laboratoire de Chimie de l'École de Grignon, avec l'aide bienveillante de M. Dehérain.

(2) Travail du laboratoire de Physiologie de la Faculté de Médecine de Paris.

(3) CH. RICHEL, *Comptes rendus*, t. CXIV, p. 1494; 1892.

l'action toxique des sels métalliques sur la fermentation lactique, deux doses différentes : l'une agissant sur la reproduction et pullulation du ferment, l'autre agissant sur son activité fonctionnelle.

» Nous appellerons dose *antigénétique* la dose qui entrave la pullulation, et dose *antibiotique* la dose qui arrête l'activité fonctionnelle.

» Qu'il s'agisse de l'une ou de l'autre dose, c'est toujours par la même méthode que nous l'avons appréciée, à savoir, par le dosage de la quantité d'acide lactique produit. En effet, la quantité d'acide lactique formée est fonction : 1° de la quantité de microbes; 2° de leur activité fonctionnelle. Si, dans une liqueur toxique ensemencée avec une trace de ferment, nous trouvons que la quantité d'acide lactique formée est nulle, nous en concluons que nous avons atteint la dose antigénétique. Si, dans une liqueur contenant de nombreux ferments, la quantité d'acide lactique formée est nulle, nous en concluons que la dose antibiotique a été atteinte.

» Voici quels procédés techniques nous avons employés pour distinguer ces deux doses.

» Soit une certaine quantité de petit-lait (préparé comme il a été dit dans la Note précédente) stérilisé et ensemencé par une trace de ferment pur; ce petit-lait, après fermentation de vingt-quatre heures, est rempli de ferments en pleine activité et acide. Il est neutralisé par du bicarbonate de potasse. Alors on met dans du petit-lait (stérilisé, neutralisé et contenant des quantités variables du corps dont on veut étudier l'action sur le ferment) tantôt 50 pour 100 de cette liqueur riche en ferments vivants, tantôt 0,05 pour 100.

» Si l'on ajoute 50 pour 100 de la liqueur riche en ferments, on introduit assez de germes pour que la pullulation soit indifférente, les germes adultes étant assez nombreux pour fournir la production d'acide lactique.

» Si, au contraire, on met 0,05 pour 100 de cette liqueur, on n'introduit qu'une minime quantité de germes, et il faut, pour une production appréciable d'acide lactique, qu'il y ait pullulation des rares ferments introduits dans la liqueur stérile.

» On voit immédiatement que la dose antigénétique doit être nécessairement inférieure à la dose antibiotique, puisque la dose qui entrave l'activité du ferment doit aussi entraver sa pullulation.

» Mais il pouvait se faire que la dose antigénétique fût notablement inférieure à la dose antibiotique. Autrement dit, la dose de poison nécessaire pour entraver la reproduction et la pullulation des germes pouvait être beaucoup plus faible que la dose qui arrête la formation d'acide lactique pour les germes adultes.

» Nous avons vérifié qu'il en était ainsi.

» Voici les chiffres que nous avons obtenus (1) :

| | Dose | | Rapport entre la dose antigénétique et la dose antibiotique, la première étant supposée égale à l'unité. |
|-----------------|----------------|---------------|---|
| | antigénétique. | antibiotique. | |
| | mol | mol | |
| Magnésium | 0,5 | 1,5 | 3 |
| Lithium | 0,25 | 0,5 | 2 |
| Calcium | 0,15 | 0,4 | 2,5 |
| Strontium | 0,125 | 0,25 | 2 |
| Baryum | 0,125 | 0,25 | 2 |
| Aluminium | 0,026 | 0,037 | 1,4 |
| Manganèse | 0,0064 | 0,0085 | 1,3 |
| Fer | 0,004 | 0,005 | 1,2 |
| Plomb | 0,0036 | 0,0061 | 1,7 |
| Zinc | 0,0025 | 0,0035 | 1,4 |
| Cuivre | 0,0015 | 0,0015 | 1 |
| Cadmium | 0,00085 | 0,0021 | 2,5 |
| Platine | 0,00025 | 0,00075 | 3 |
| Mercure | 0,000185 | 0,000185 | 1 |
| Nickel | 0,000125 | 0,000200 | 1,6 |
| Or | 0,000080 | 0,000165 | 2 |
| Cobalt | 0,000065 | 0,000065 | 1 |

» Il résulte de ces chiffres, qui sont la moyenne de nombreuses expériences :

» 1° Que la dose antigénétique peut être trois fois plus faible que la dose antibiotique (magnésium, platine);

» 2° Que pour certains métaux ces deux doses se confondent (cuivre, mercure, cobalt).

» C'est là une confirmation nouvelle de cette loi générale assez importante : la dose qui arrête les fonctions de reproduction est plus faible que celle qui arrête les fonctions végétatives.

» Les adultes peuvent donc continuer à vivre tant bien que mal et à exercer leurs fonctions chimiques, dans des milieux assez toxiques pour empêcher absolument leur pullulation (2). »

(1) Les poids sont évalués en molécules (Mg^2 , Li^2 , etc.) par litre de petit-lait. Les sels étaient tous à l'état de chlorures, sauf pour le plomb que nous avons employé à l'état d'azotate.

(2) Les faits que nous indiquons ici sommairement seront développés dans un prochain travail.

M. G.-W. PIERCE adresse, par l'entremise de M. Brown-Séquard, un Travail manuscrit, en anglais, portant pour titre : « Vitesse du son dans l'air ».

A 3 heures un quart, l'Académie se forme en Comité secret.

La séance est levée à 4 heures un quart.

M. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

OUVRAGES REÇUS DANS LA SÉANCE DU 30 OCTOBRE 1893.

Le mouvement, par E.-J. MAREY, Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, professeur au Collège de France, directeur de la Station physiologique. Paris, G. Masson, 1894; 1 vol. in-8°.

Encyclopédie chimique, publiée sous la direction de M. FREMY, Membre de l'Institut, professeur à l'École Polytechnique, directeur du Muséum, etc. Tome IV : *Analyse chimique. Analyse qualitative microchimique*, par M. TH.-H. BEHRENS, professeur à l'École Polytechnique de Delft, avec la collaboration de M. LÉON BOURGEOIS, assistant au Muséum. Paris, V^e Ch. Dunod, 1893; 1 vol. in-8°. (Présenté par M. Fouqué.)

Annuaire géologique universel. Revue de Géologie et Paléontologie, dirigée par le D^r L. CAREZ pour la partie géologique et H. DOUVILLÉ pour la partie paléontologique, avec le concours de nombreux géologues français et étrangers, fondé par le D^r DAGINCOURT. Année 1892. Tome IX, 1^{er} fascicule. Paris, 1893; 1 vol gr. in-8°. (Présenté par M. A. Gaudry.)

Annales agronomiques, publiées sous les auspices du Ministère de l'Agriculture, par M. P.-P. DEHÉRAIN, Membre de l'Institut, professeur de Physiologie végétale au Muséum d'Histoire naturelle, etc. Tome XIX, n° 10. Paris, G. Masson, 1893; 1 fasc. in-8°.

La scintillation des étoiles, par CHARLES DUFOUR, professeur à la Faculté des Sciences. (Extrait du *Recueil inaugural de l'Université de Lausanne*.) Lausanne, Viret-Genton, 1892; 1 fasc. in-4°.

Société d'Agriculture, des Sciences et des Arts centrale du département du

Nord. Bulletin agricole. Année 1891. Douai, Duthillaut, 1891; 1 br. in-8°.

Théorie élémentaire des courants alternatifs, par J. VOYER, Paris, Carré, 1894; 1 br. in-8°.

Étude sur la circulation des éléments et la formation des mondes, par PIERRE JUILLARD. Audincourt, C. Jacot, 1893; 1 br. in-18.

Congrès international d'Archéologie et d'Anthropologie préhistoriques, II^e session, à Moscou, t. II. Moscou, 1893; 1 vol. gr. in-8°.

Souvenirs et mémoires. Autobiographie de J.-DANIEL COLLADON. Genève, 1893; 1 vol. gr. in-8°.

Eleventh annual Report of the United States geological Survey to the Secretary of the Interior, 1889-1890, by J.-W. POWEL, director. Part I : *Geology*. Part II : *Irrigation*. Washington, 1891; 2 vol. in-4°.

Discurso leído en la Universidad de Zaragoza en la solemne apertura del curso academico, de 1893 a 1894, por JULIA RIBERA. Zaragoza, 1893; 1 vol. in-8°.

Jahresbericht der kgl. ung. geologischen Anstalt für 1891. Budapest, 1893; 1 vol. in-8°.

Transactions of the clinical Society of London, volume the twenty-sixth. London, 1893; 1 vol. in-8°.

Bergens Museums aarbog for 1892. Afhandlinger og Aarsberetning udgivne af Bergens Museum paa berkostning af JOACHIM FRIELES LEGAT. Bergen, 1893; 1 vol. in-8°.

OUVRAGES REÇUS DANS LA SÉANCE DU 6 NOVEMBRE 1893.

Annales de Chimie et de Physique, par MM. BERTHELOT, PASTEUR, FRIEDEL, MASCART. Sixième série. t. XXX, novembre 1893. Paris, G. Masson. Imprimerie Gauthier-Villars et fils, 1893; 1 fasc. in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie, rédigé par MM. FREMY, REGNAULD, LEFORT, PLANCHON, RICHE, JUNGFLEISCH, PETIT, VILLEJEAN, BOURQUELOT et MARTY. 5^e série, t. XXVIII. N^o 9, 1^{er} novembre 1893. Paris, G. Masson; 1 fasc. in-8°.

De la nomenclature zoologique, par le D^r CHARLES GIRARD (Extrait des *Mémoires de la Société zoologique de France* pour l'année 1893). Paris, 1893; 1 br. in-8°. (Présenté par M. Milne-Edwards.)

Chirurgie de Maître Henri de Mondeville, chirurgien de Philippe le Bel, roi de France, composée de 1306 à 1320. Traduction française avec des notes, une introduction et une biographie. Publiée sous les auspices du Ministère

de l'Instruction publique, par E. NICAISE, professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, chirurgien de l'hôpital Laënnec, etc., avec la collaboration du D^r SAINT-LAGER et de F. CHAVANNES. Paris, Félix Alcan, 1893; 1 vol. in-4°. (Présenté par M. Verneuil.)

Mémoires publiés par la Société nationale d'Agriculture de France. Tome CXXXV. Paris, Chamerot et Renouard, 1893; 1 vol. in-8°.

Bulletin de la Société des amis des Sciences naturelles de Rouen. 1^{er} et 2^e semestre 1892. Rouen, Julien Lecerf, 1893; 1 vol. gr. in-8°.

Projet de mesure d'un arc du méridien de 4° 20' au Spitzberg, par P.-G. ROSÉN (Mémoire publié par l'Académie des Sciences de Suède). Stockholm, 1893; 1 br. gr. in-8°.

A Dictionary of the economic products of India, by GEORGE WATT, volume VI, Part III (*Silk to Tea*). Volume VI, Part IV (*Tectona to Zygo-phillum*). London, W.-H. Allen and Co, 1893; 2 vol. in-8°.

Katalog der Reptilien-Sammlung im Museum der senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt am Main. I. Theil (*Rhynchocephalen, Schildkröten, Krokodile, Eidechsen, Chamäleons*), von Prof. D^r O. BOETTGER. Frankfurt a. M., 1893; 1 vol. in-8°.

Bericht über die senckenbergische naturforschende Gesellschaft in Frankfurt am Main. 1893. Frankfurt; 1 vol. in-8°.

Observations and researches made at the Hong-Kong observatory in the year 1892, by W. DOBERCK, director. Hong-Kong, 1893; 1 vol. gr. in-4°.

ERRATA.

(Séance du 23 octobre 1893.)

Note de M. Blondlot, Sur la détermination de la vitesse de propagation d'une perturbation électrique le long d'un fil de cuivre :

Page 545, en tête des deux colonnes de nombres, *au lieu de* Kilomètres par seconde, *lisez* Milliers de kilomètres par seconde.

Page 546, ligne 1 de la note (3), *au lieu de* Corsigny, *lisez* Consigny.
